

## SCREW DRIVING DEVICE OF INJECTION MOLDING MACHINE

Patent Number: JP4077228  
Publication date: 1992-03-11  
Inventor(s): NAKAMURA SHINGO  
Applicant(s): SUMITOMO HEAVY IND LTD  
Requested Patent:  JP4077228  
Application Number: JP19900190076 19900718  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B29C45/77; B29C45/17; B29C45/50  
EC Classification:  
Equivalents: JP2749435B2

### Abstract

**PURPOSE:** To easily satisfy the driving conditions of screw rotation with respect to resin extending over a wide range with a single electric motor, the capacity of which is not very large, by a method wherein a screw is rotated through a variable speed reducer, the speed reduction ratio of which is made to be the optimum speed reduction ratio with the electric motor.

**CONSTITUTION:** In the device concerned, a means 50 to set the optimum maximum rotational speed of a screw 34, which is calculated from the material stock 38 to injection-mold, the conditions of a mold and the like, a means 52 to calculate the optimum speed reduction ratio from said optimum maximum rotational speed and a variable speed reducer 24 to realize the calculated optimum speed reduction ratio are provided. Next, the screw 34 is driven through the variable speed reducer 24, the speed reduction ratio of which is made to be the optimum speed reduction ratio with an injection motor 2.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-77228

⑤Int.Cl.  
B 29 C 45/77  
45/17  
45/50

識別記号

7639-4F  
2111-4F  
8824-4F

⑬公開 平成4年(1992)3月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

④発明の名称 射出成形機のスクリュー駆動装置

②特 願 平2-190076  
②出 願 平2(1990)7月18日

⑦発明者 中村 信吾 千葉県千葉市長沼原町731-1 住友重機械工業株式会社  
千葉製造所内

⑦出願人 住友重機械工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑦復代理人 弁理士 牧野 剛博 外2名

明細書

1. 発明の名称

射出成形機のスクリュー駆動装置

2. 特許請求の範囲

(1) 駆動モータによる射出成形機のスクリュー駆動装置において、

射出成形する材料の素材、金型の条件等から求めたスクリューの最適最大回転速度を設定する手段と、

この最適最大回転速度から最適減速比を求める手段と、

この求められた最適減速比を達成する可変減速機と、を備え、

前記電動モータにより前記最適減速比とされた可変減速機を介して前記スクリューを駆動することを特徴とする射出成形機のスクリュー駆動装置。  
(2) 上記電動モータがサーボモータである請求項1に記載の射出成形機のスクリュー駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電動モータによる射出成形機のスクリュー駆動装置に関する。

【従来の技術】

射出成形機においては成形に先立って可塑化処理が行われる。

可塑化とは、ホッパ内のベレット状の樹脂をスクリューを回転させることによって順次取込むと共に前方に搬送し、同時にシリンダの外部ヒータからの伝熱と樹脂同士の摩擦熱により均一に溶融し、予め設定された一定量の溶融樹脂をシリンダの先端に貯蔵することを言う。

シリンダの先端に樹脂が貯蔵され始めると、溶融した樹脂が先端より洩れることができなければスクリュー回転によって次々に送り込まれてくる樹脂自身の圧力が高まりスクリューは後退していく。この場合、スクリュー回転が速いほど送り込まれる量が増え、スクリューが後退する速度が増加することになる。

ここで、予め設定された一定量のストローク位置でスクリュー回転の停止信号を与えてやると、

その位置でスクリュー後退が停止し計量が完了する。

従来、このスクリューを駆動するための装置として、電動モータを駆動源とし、減速機を介してスクリューを回転駆動するものが開示されている（例えは特開昭64-27921）。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のスクリュー駆動装置は、減速機の減速比が一定であったため、1つの電動モータで種々の樹脂の計量に対応するには該電動モータの容量をかなり大きなものにしておかなければならぬという問題があった。

即ち、例えはPA（ポリアミド）等の樹脂にあってはスクリューのトルクはそれほど大きなものは必要とされないが、高い回転速度が要求され、一方、PC（ポリカーボネイト）、PMMA（ポリメチルメタアクリレート）等の樹脂にあっては、速い回転速度は必要とされないが大きなトルクが必要とされる。

従って、これらの樹脂の全てに対応するために

変速機を介して前記スクリューを駆動することにより、上記目的を達成したものである。

なお、電動モータはサーボモータとするのが望ましい。

【作用】

本発明の創案にあたって、発明者は速い回転速度が必要とされる樹脂の場合はそれほど大きなトルクが必要とされず、一方大きなトルクが必要とされる樹脂の場合は速い回転速度は要求されないことに着目した。

今、電動モータの回転速度を $N_0$ 、トルクを $T_0$ 、減速機の減速比を $i$ とすると、スクリューの回転速度 $N_s$ は $N_0/i$ 、トルク $T_s$ は $i \cdot T_0$ となる。従来は、減速比 $i$ が固定であったため、ある樹脂においては速いスクリュー回転速度 $N_s$ （= $N_0/i$ ）が必要であり、ある樹脂においては大きなトルク $T_s$ （= $i \cdot T_0$ ）が必要であることからこれらを共に満足させるには、 $N_0$ 、及び $T_0$ 共非常に大きなものが必要であり、結果としてモータの容量（ $N_0 \times T_0$ ）が大きなものと

は、例えはPAのような樹脂に対応するために速い回転速度を確保し、且つPC、PMMA等の樹脂に対応するために大きなトルクを確保しなければならぬ、その結果非常に大きな容量の電動モータを備えなければならないという問題があつたものである。

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものであつて、それほど容量の大きな單一の電動モータで広い範囲の樹脂に対してスクリュー回転の駆動条件を成立させることを可能とし、以つて低コスト化及び装置の小型化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明は、電動モータによる射出成形機のスクリュー駆動装置において、射出成形する材料の素材、金型の条件等から求めたスクリューの最適最大回転速度を設定する手段と、この最適最大回転速度から最適減速比を求める手段と、この求められた最適減速比を達成する可変減速機と、を備え、前記電動モータにより前記最適減速比とされた可

ならざるを得なかつた。

ところが、現実問題として、速い回転速度 $N_s$ を必要とする樹脂にあってはそれほど高トルク $T_s$ が必要とされないため、この場合は減速比 $i$ を小さくすることによって対応が可能となる。

又、大きなトルク $T_s$ を必要とする樹脂にあっては、それほど速い回転速度 $N_s$ が必要とされないため、この場合は減速比 $i$ を大きくすることによって対応が可能となる。

この結果、減速比を可変とすることにより、それほど容量の大きな單一の電動モータで広い範囲の樹脂に対しスクリュー回転の駆動条件を成立させることができるようになる。

【実施例】

以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図に本発明が適用される射出成形機の概略を示す。

図において符号2が射出用モータ（サーボモータ）、符号22がスクリュー回転用モータ（サー

ボモータ)である。本発明は、スクリュー回転用モータ22の駆動系に関するものであるが、説明の便宜上この射出成形機の全体概略から説明していく。

射出用モータ2の出力軸2Aはブーリ4と連結されている。ブーリ4はタイミングベルト5を介してブーリ6と連結されている。ブーリ6にはボルねじ8が一体的に取付けられている。ポートねじ8にはボルナット10が噛合している。このボルナット10にはプレート12が一体化されており、ロードセル14を介してプレッシャーブレート16が更に一体化されている。

一方、スクリュー回転用モータ22の出力軸2Aは、可変減速機24に連結されている。この可変減速機24の出力軸24Aはブーリ26に連結されており、更にタイミングベルト28を介してブーリ30に連結されている。ブーリ30にはドライブシャフト32が一体的に取付けられており、このドライブシャフト32と一体的にスクリュー34が取付けられている。

計量工程中、スクリュー34はスクリュー回転用モータ22、可変減速機24、ブーリ26、タイミングベルト28、ブーリ30、及びドライブシャフト32を介して回転させられ、これによりホッパ36の中にある樹脂(ペレット)38が順次取込まれると共に前方に搬送され、溶融されながら加熱シリンダ40の先端に蓄えられていく。

又、このときスクリュー34には、射出用モータ2によってブーリ4、タイミングベルト5、ブーリ6、ボルねじ8、ボルナット10、プレート12、ロードセル14、プレッシャーブレート16を介して前方向の力、いわゆる背圧力が作用する。この背圧力が適切な値であると、加熱シリンダ40の先端に溶融樹脂42が順次増加し、スクリュー34が後退運動をする。このスクリュー34の後退する様子が図示せぬ位置センサによって検出され、スクリュー34が予め定められた位置まで後退するとスクリュー回転用モータ22及び射出用モータ2が停止され、計量工程が完了する。

スクリュー回転用モータ22～スクリュー34の一連のスクリュー駆動系は、その全体がドライブシャフト32(及びプレッシャーブレート16、ボルナット10、プレート12、ロードセル14)と共に一体的に軸方向(矢印A方向)の移動ができるようになっている。

なお、図の符号36はホッパ、38は樹脂(ペレット)、40は加熱シリンダ、42が溶融樹脂、44がノズル部をそれぞれ示している。

ここで、符号50のブロックが成形条件設定装置を示しており、樹脂38の素材、あるいは金型の条件等から当該樹脂38を計量するときのスクリュー回転速度の最適最大値を自動的に、あるいはマニュアルで設定するものである。又、符号52はこの設定された最適最大回転速度から最適減速比を演算する装置を示している。この最適減速比の情報が前記可変減速機24に伝達され、可変減速機24はこの伝達されてきた減速比となるよう制御される。

次に、この実施例装置の作用を説明する。

ここで、スクリュー34の駆動にあたって、まず成形条件設定装置50においてスクリュー回転の最適最大値(最適最大回転速度)Ns<sub>1</sub>が設定される。この最適最大値Ns<sub>1</sub>は、これから射出成形しようとする樹脂の素材、及び金型の条件等によってその最適値が異なるため、経験によりオペレータがマニュアルによって、あるいはこれらの個々の条件を入力することによって自動的に設定される。このスクリュー回転の最適最大値Ns<sub>1</sub>に基づいて最適減速比演算装置52において最適減速比i<sub>1</sub>が求められる。この最適減速比i<sub>1</sub>は、スクリューの最大回転速度をNs<sub>0</sub>、そのときの減速比(最小減速比)をi<sub>0</sub>としたときに、(Ns<sub>0</sub>/Ns<sub>1</sub>)・i<sub>0</sub>を演算することによって求められる。なお、Ns<sub>0</sub>・i<sub>0</sub>はスクリュー回転用モータ22の回転速度N<sub>0</sub>に等しいため、結局最適減速比i<sub>1</sub>はN<sub>0</sub>/Ns<sub>1</sub>として求められることになる。

これにより、同一のスクリュー回転用モータ22でありながら、計量時におけるスクリュー34

の駆動特性が最適最大回転速度  $N_{s1}$  、最適減速比  $i_1$  に変更され、この変更された特性に基づいてスクリューの駆動が行われる。

第2図は、スクリュー34の駆動特性が可変減速機24によって変更される様子を示している。図において実線が可変減速機24の減速比  $i$  を最小の減速比  $i_0$  としたときの特性を示している。このときスクリュー駆動トルク  $T_s$  は最小の  $T_{s0}$  となるが、スクリュー回転数  $N_s$  は最大の  $N_{s1}$  を得ることができる。

一方、射出成形される樹脂の素材、あるいは金型の条件等によって求められた最適最大回転速度が  $N_{s1}$  でよい場合には、可変減速機24の減速比  $i_1$  を  $(N_{s0}/N_{s1}) \cdot i_0$  とすることにより、スクリュー駆動トルク  $T_s$  も  $T_{s1} (= T_{s0} \times i_1)$  にまで高めることができるようになる。

これにより、单一且つあまり容量の大きくないスクリュー回転用モータ22を備えるだけで、低トルク-高回転速度が必要な樹脂（例えばポリア

ミド）に対しても、又、高トルク-低回転速度が必要な樹脂（例えばポリカーボネイト、ポリメチルメタアクリレート等）に対しても同一のモータで良好に対応することができるようになる。

#### 【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、单一且つあまり大きくない容量の電動モータにより、広い範囲の樹脂に対し、スクリュー回転の駆動条件を容易に成立させることができるようになるという優れた効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明が適用された射出成形機のスクリュー駆動装置の概略を示すスケルトン図、

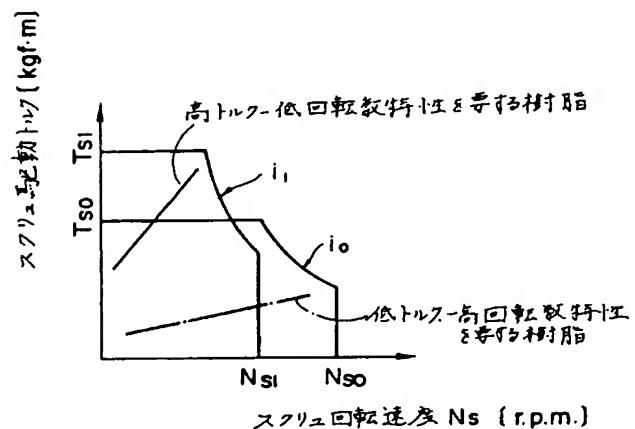
第2図は、可変減速機によりスクリューの駆動トルク及び回転速度が変更される様子を示す線図である。

2…射出用モータ、  
22…スクリュー回転用モータ、  
24…可変減速機、

- 34…スクリュー、
- 38…樹脂（ペレット）、
- 50…成形条件設定装置、
- 52…最適減速比演算装置、
- $N_s$ …スクリュー回転速度、
- $i$ …減速比、
- $N_{s1}$ …最適最大回転速度、
- $i_1$ …最適減速比。

復代理人 牧野剛博  
松山圭佑  
高矢論

第2図



第一図

